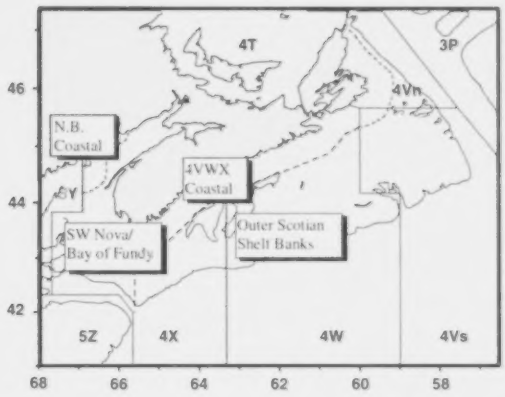
Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Maritime Region
Canadian Science Advisory Secretariat
Science Advisory Report 2005/033

STOCK ASSESSMENT REPORT ON 4VWX HERRING



Context

Atlantic herring is a pelagic species found on both sides of the North Atlantic. Herring spawn in discrete locations, to which they are presumed to home. Herring first mature and spawn at three or four years of age (23 to 28 cm or 9 to 11 in), then begin a predictable annual pattern of spawning, overwintering, and summer feeding, which often involves considerable migration and mixing with members of other spawning groups. Most fishing takes place on dense summer feeding, overwintering, and spawning aggregations.

The 4VWX management unit contains a number of spawning areas, separated to various degrees in space and time. Spawning areas in close proximity with similar spawning times, and which share a larval distribution area, are considered part of the same complex. These undoubtedly have much closer affinity than spawning areas that are widely separated in space or time, and do not share a common larval distribution. Some spawning areas are large and offshore, whereas others are small and more localized, sometimes very near shore or in small embayments. The situation is complicated further as herring migrate long distances and mix outside of the spawning period both with members considered part of the same complex and with members of other spawning groups. For the purposes of evaluation and management, the 4VWX herring fisheries are divided into four components:

1. *SW Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component*
2. *Offshore Scotian Shelf banks spawning component*
3. *Coastal (South Shore, Eastern Shore and Cape Breton) Nova Scotia spawning component; and*
4. *SW New Brunswick migrant juveniles.*

Each component has several spawning areas, and there is mixing of fish among spawning components. Industry and management have explored means of managing the complexity within each component (such as distributing fishing effort among spawning areas according to their relative size) and of taking appropriate account of interaction among components (such as fishing restrictions on some areas of mixing).

Fisheries in the 4VWX area in recent years have been dominated by purse seine, weir and gillnet, with relatively minor landings by shutoff and trap.

Since 1995, the herring stock assessment and related research have been enhanced by a number of projects undertaken with the assistance of the fishing industry. These include industry sampling of biological characteristics of the catch, as well as acoustic surveys using industry vessels and tagging.

May 2005

Canada

SUMMARY

SW Nova Scotia/Bay of Fundy

- Age range in the catch remained reduced, with a further decline in the proportion of ages 5+ in the fishery.
- Acoustic surveys of spawning grounds indicate a relatively stable spawning stock biomass (SSB) in recent years.
- Combination of the absolute SSB estimate from acoustic surveys with fishery catch at age data in a virtual population analysis (VPA) implies a rapid and substantial biomass increase (5-fold over the past 5 years) which has not been seen in the surveys and is inconsistent with the truncated age composition.
- A VPA calibrated with the trend in acoustic surveys suggests a relatively stable SSB of less than 200kt and a high fishing mortality (F).
- Catches of less than about 25,000t would be required to have a low to neutral risk of exceeding $F_{0.1}$.
- Because of anticipated recruitment, catches as high as 40,000t to 50,000t would result in a neutral to high chance of a substantial (40%) biomass increase.
- Several conservation objectives specified for this fishery are not being met.

Offshore Scotian Shelf Banks

- Since 1996, a fishery has taken place on feeding aggregations on the offshore banks, primarily in May and June, with catches ranging from 2,000 to 20,000t and 2004 landings of 4,000t.
- The summer bottom trawl research survey demonstrated that there was considerable abundance of herring widely spread over the offshore banks of the Scotian Shelf.
- The initial catch allocation for 2005 should not exceed the 12,000t reference value used in recent fishing plans.

Coastal (South Shore, Eastern Shore and Cape Breton) Nova Scotia

- There was a reduction in surveyed acoustic biomass in both Little Hope and Halifax areas and no survey was done in the Glace Bay area.
- Management approaches and recent research efforts have improved knowledge in three areas (Little Hope/Port Mouton, Halifax/Eastern Shore and Glace Bay), but there has been no increase in knowledge in adjacent areas.
- There should be no new fisheries developed when there is uncertainty regarding stock composition and degree of mixing.

SW New Brunswick Migrant Juvenile

- Landings were the highest since 1994 but there has been a trend of decreasing landings in this fishery over the past decade.

DESCRIPTION OF THE ISSUE

A meeting of the Regional Advisory Process on Maritimes Herring was held in St. Andrews N.B., 29-31 March 2005. The purpose of this meeting was to review and evaluate biological and fishery information on 4VWX herring stock status as a basis for establishing the final quota for

105-05086/

the 2004/2005 fisheries, as required in the Integrated Fisheries Management Plan. The terms of reference included an evaluation of the SW Nova Scotia spawning component, and compilation and review of information regarding the offshore Scotian Shelf and the coastal Nova Scotia spawning components. Participants included DFO scientists, fishery managers, representatives of the industry, provincial government and non-DFO scientists.

The 2003-2006 Scotia-Fundy Herring Integrated Fisheries Management Plan (DFO 2003) set out principles, conditions, and management measures for the 4VWX herring fisheries. The main principle stated in the plan is "*the conservation of the herring resource and the preservation of all of its spawning components*".

Three conservation objectives developed and reviewed in 1997 appear in the plan:

1) To maintain the reproductive capacity of herring in each management unit through:
- persistence of all spawning components in the management unit;
- maintenance of biomass of each spawning component above a minimum threshold;
- maintenance of a broad age composition for each spawning component; and
- maintenance of a long spawning period for each spawning component.

2) To prevent growth overfishing:
- continue to strive for fishing mortality at or below $F_{0.1}$

3) To maintain ecosystem integrity/ ecological relationships ("ecosystem balance").
- maintain spatial and temporal diversity of spawning
- maintain herring biomass at moderate to high levels

Progress against these objectives was evaluated at this meeting.

SW NOVA SCOTIA/BAY OF FUNDY

ASSESSMENT

The Fishery

Landings in 2004 were 78,000t against a TAC of 83,000t (Figure 1).

Landings (thousands of tonnes)

Year	Average 1980-89	Average 1990-99	2000	2001	2002	2003	2004
4WX SW NS TAC	106	112	100	78	78	93	83
4WX SW NS	131	96	85	72	77	89	78
4VWX Coastal NS	<1	4	4	6	10	9	7
Scotian S. Banks	<0.1	13	2	12	7	1	4
SW NB	24	24	17	20	12	9	21
Total Landings	155	137	108	110	106	108	110

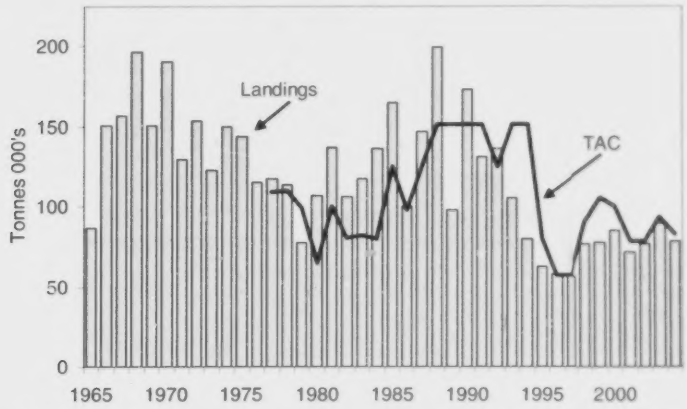


Figure 1. Landings and TAC for the SW Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component.

The 2001 year-class (at age 3) dominated the catch at age by weight (about 36% of the weight of herring landed). The 2001 and 2002 year-classes were similar by number (35-36%) in the catch. The pattern of dominance by age 2 and 3 fish was seen across all gear components except gillnet where age 5 fish were most prominent by number and weight, reflecting the selectivity of the gear.

Age range in the catch remained reduced, with a further decline in the proportion of ages 5+ in the fishery (Figure 2).

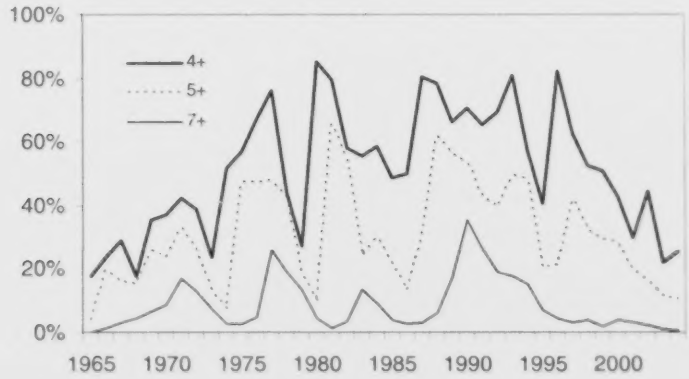


Figure 2. Overall proportions of 4+, 5+ and 7+ herring in the catch at age from the SW Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component.

Acoustic Surveys

Automated acoustic recording systems deployed on commercial fishing vessels were used to document the distribution and abundance of herring in both structured industry vessel surveys and fishing excursions. Scheduled surveys were conducted at approximately 2-week intervals on the main spawning components and the spawning stock biomass for each component was estimated by summing these results.

In 2004, four surveys were conducted in Scots Bay and three on German Bank. Survey coverage was good and was consistent with recent years. Additional acoustic data from fishing

nights in Scots Bay and German Bank were examined. The survey biomass estimate (approximately 480,000t) was similar to that of recent years (Figure 3).

Acoustic Survey SSB (000's t)

Location	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Scots Bay	41	106	164	141	134	108
Trinity Ledge	4	1	15	8	15	7
German Bank	461	356	191	393	344	368
Spec.* (spring)			1		1	
Subtotal	506	463	370	542	493	482
Spec.* (fall)			88			
Seal Island			3	1	12	
Browns Bank			46			
Overall SSB	506	463	507	543	505	482
Standard Error (SE)	19%	14%	10%	9%	17%	14%

* Spec. - Spectacle Buoy

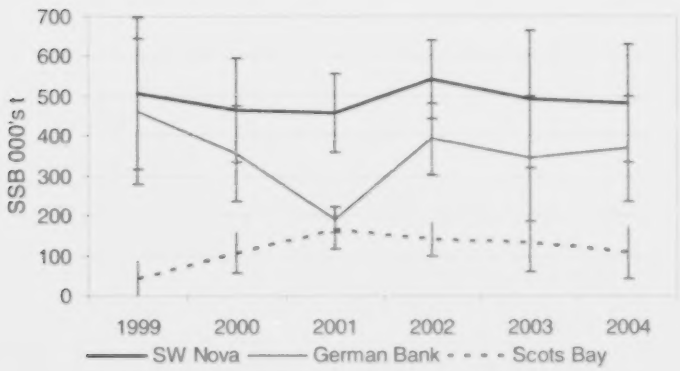


Figure 3. SSB from acoustic surveys for the SW Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component with 95% confidence interval.

The documented amount of spawning fish on Trinity Ledge was lower than in the past three years but survey coverage was limited. There were no surveys and no reports of spawning herring on Lurcher or Seal Island spawning grounds. The spawning period in Scots Bay was the longest recorded. The duration of spawning on German Bank was contracted and there was the suggestion that spawning may have been influenced in this one year by adverse environmental conditions. No structured surveys occurred on German Bank in October.

Population Model (VPA)

Acoustic survey results have been used in previous assessments as absolute estimates of SSB and approximately 500kt have been recorded in each of the past six years. However, there are several indicators that SSB is not this high. An SSB of about 500kt would have been expected to result in substantial growth of the population since the late 1990s, improved age composition and low fishing mortality, given reasonable recruitment and the landings of recent years (less than 80kt in 2004). Such growth in the population and expansion of age composition has not been observed in the surveys or fishery. In recent assessments, it has been noted that the declining proportion of older fish in the population suggested that the total mortality on this stock was much higher than that implied by the ratio of catches to acoustic SSB. Total mortality

calculated from acoustic survey numbers at age is high. Further, combination of the absolute SSB estimate from acoustic surveys with fishery catch at age data in a virtual population analysis (VPA) implies a rapid and substantial biomass increase (5-fold over the past 5 years) which has not been seen in the surveys and is inconsistent with the truncated age composition. SSB levels of over 400kt have only been seen a few times over the 40 year history of this fishery. It is therefore apparent that the absolute SSB from acoustic surveys result in an overestimate. Potential reasons for an overestimate of SSB include uncertainty regarding the residence time on spawning grounds, the possibility of double counting and inappropriate target strength coefficient for converting backscatter signal to biomass.

Use of the acoustic survey data as a relative index of abundance results in a more consistent analysis. Acoustic surveys of spawning grounds indicate a relatively stable spawning stock biomass (SSB) in recent years. A VPA was calibrated with the trend in age structured acoustic survey results, using fishery catch statistics and sampling for size and age composition of the catch for the years 1965-2004 as basic input. These VPA results suggest a relatively stable SSB of less than 200kt and a high F (much greater than $F_{0.1}$) in recent years (Figure 4). This scenario matches observations from the survey (relatively constant SSB) and the fishery (including little increase in biomass and a reduced age composition).

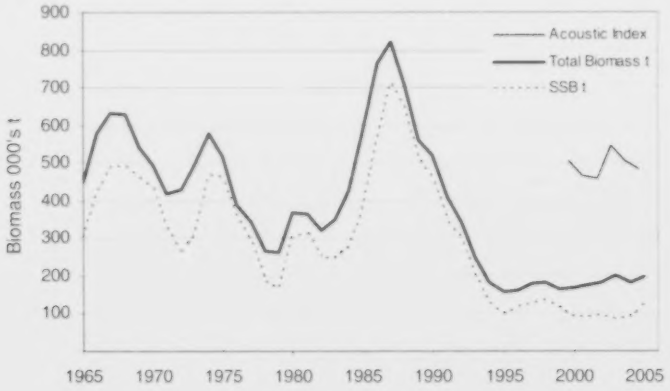


Figure 4. SSB and total biomass from calibrated VPA with acoustic index as proportional to population numbers for the SW Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component.

CONCLUSIONS AND ADVICE

Projection results and risk analysis are provided in terms of the consequences of various catch quotas (yield) (Figure 5). Catches of less than about 25,000t would be required to have a low to neutral risk of exceeding $F_{0.1}$. Because of anticipated recruitment, catches as high as 40,000t to 50,000t would result in a neutral to high chance of a substantial (40%) biomass increase. A harvest strategy that allows rapid population rebuilding is recommended.

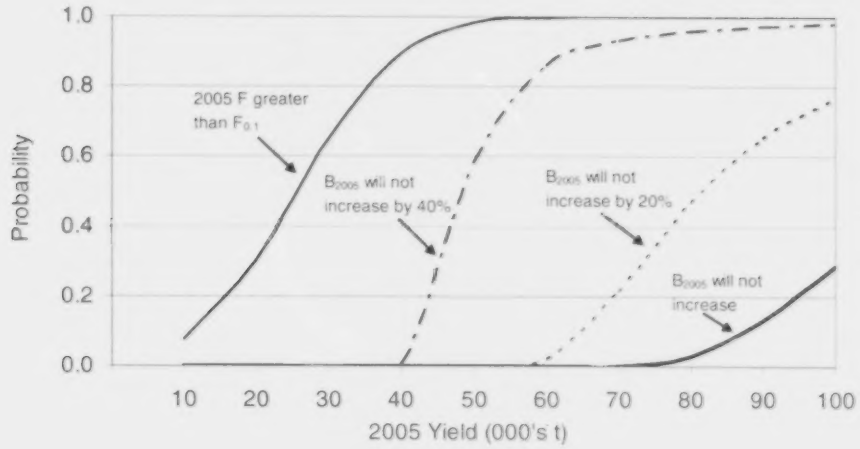


Figure 5. Projection risks for the SW Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component.

Progress against conservation objectives is outlined below. Several conservation objectives specified for this fishery are not being met.

Objective	2004 observations
Persistance of all spawning components	Trinity reduced from 2003. No surveys or reports of spawning on Seal Island or Lurcher grounds.
Maintain biomass of each spawning component	German Bank and Scots Bay have stable biomass. Trinity at low biomass. No observations from Seal Island or Lurcher.
Maintain broad age composition	Further decline in proportion of older ages.
Maintain long spawning period	German Bank spawning period shorter than in past. Scots Bay spawning period was the longest observed.
Fishing mortality at or below $F_{0.1}$	Fishing mortality is much higher than $F_{0.1}$
Maintain spatial and temporal diversity of spawning	Insufficient spawning in some areas. Little change from 2003.
Maintain biomass at moderate to high levels	SSB appears stable, but is low.

OTHER CONSIDERATIONS

About half of the catch biomass in recent years has been comprised of ages 2 and 3, and the abundance of these recruiting ages is uncertain. The acoustic index provides information on only about 50% of the total biomass, with that of younger ages based primarily on estimates.

There has been targeting of young fish, and the high proportion of juveniles in the catch results in reduced yield. The average weight of herring landed from this component has decreased by about half (167g to 83g) over the past decade.

Although there has been limited fishing on Trinity Ledge in recent years, the exploitation rate (including the catch of these fish outside of the spawning area) appears to be impairing recovery.

This assessment has confirmed a further deterioration in the state of the resource noted in the previous assessment. However, the change in use of acoustics as a relative rather than absolute abundance index has resulted in large change in the perception of the resource. As indicated earlier, the apparent absolute SSB is inconsistent with most other information. Possible reasons for the overestimate of SSB by the acoustic surveys have been proposed but more work is required.

ADDITIONAL STAKEHOLDER PERSPECTIVES

Subsequent to the review meeting, industry provided their concerns which are given below. This text was not reviewed at the meeting.

> *"Industry cannot accept at this time that the acoustic survey results have been overstated by greater than 500% between 1999-2004. Industry believes it is inconsistent with the observations in the fishery over the same period.*
>
> *Prior to science designing and implementing acoustic surveys, the primary indicator of stock abundance was the larval survey. This survey had a significant time series running from 1972 to 1998. The larval survey was discontinued as it was considered a poor indicator of abundance. The 1998 SSR states:*
>
> > *"The same analytical assessment (SPA) model used in recent years, which uses larval abundance as an index of spawning stock abundance, was attempted. The analysis showed a weak relationship between the larval abundance index and SSB, poor model resolution, and a strong retrospective pattern, and was not considered to give valid estimates of recent stock size. There remains the need for a more reliable indicator of abundance in order to undertake this type of analysis for this stock."*
>
> *It was felt that acoustic surveys were a better indicator of abundance and were accepted as the only indicator of abundance available. Since accepting acoustic surveys, scientific protocols have been established, thoroughly reviewed and accepted at RAP. Survey design and target strength has been repeatedly tested, refined and accepted all in an effort to improve accuracy. In fact the 2005/02 working paper "Summary of the 2004 herring acoustic surveys in NAFO divisions 4VWX", states on page 13:*
>
> > *"In 1999 spawning areas were defined and survey protocols were established to make estimates more representative of the actual SSB rather than a minimum observed value."*
>
> *Further our review of SSR documents from 2001-2004 does not indicate that acoustic survey results were grossly over estimated. Results were accepted as minimum observed biomass.*
>
> *If valid, the 2005 RAP results have reduced the reliability of the acoustic surveys to that of the earlier larval surveys. This highlights the need to have more than one indicator of abundance to allow appropriate stock decisions.*

For industry to understand and accept the dramatic shift in the acoustic numbers will require a review of all input data and assumptions used to tune the VPA.

Secondly, it will require a complete review of all elements of the acoustic surveys to explain the 500% reduction in the output numbers.

Until these steps are complete, the SSR should remain a draft document."

ASSESSMENT, CONCLUSIONS AND ADVICE FOR OTHER COMPONENTS

Offshore Scotian Shelf

Since 1996, a fishery has taken place on feeding aggregations on the offshore banks, primarily in May and June, with catches ranging from 2,000 to 20,000t and 2004 landings of 4,000t. Fishing took place in June, in the vicinity of the Patch, the Bullpen and MacKenzie Spot.

The 1999 to 2001 year-classes (ages 3 to 5) made up most of the age composition of the Scotian Shelf fishery, with age 5 dominating in both number and weight.

There were no industry surveys of the area in 2004. The summer bottom trawl research survey demonstrated that there was considerable abundance of herring widely spread over the offshore banks of the Scotian Shelf. Information from previous assessments indicated the presence of at least some autumn spawning on Western Bank in recent years. There is little new information to add and no reason to change the previous recommendation that the initial catch allocation for 2005 should not exceed the 12,000t reference value used in recent fishing plans.

Coastal (South Shore, Eastern Shore and Cape Breton) Nova Scotia

There is no overall quota for the coastal Nova Scotia spawning component and, apart from four areas (mentioned below), the size and historical performance of various spawning groups are poorly documented. In addition to traditional fisheries for bait and personal use, there have been directed roe fisheries on the spawning grounds in recent years.

Recorded landings (t) of herring from major gillnet fisheries on the Coastal Nova Scotia spawning component.

Landings (000's t)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Little Hope/Port Mouton		0.5	1.2	2.9	2.0	2.9	4.0	4.5	1.3
Halifax/Eastern Shore	1.3	1.5	1.1	1.6	1.4	1.9	3.3	2.7	4.2
Glace Bay		0.2	1.7	1.0	0.8	1.2	3.1	1.9	1.5
Bras d'Or Lakes[1]	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1		0.0	0.0	
Total	1.5	2.3	4.1	5.6	4.3	6.0	10.4	9.2	6.9

[1]Bras d'Or Lakes fishery closed in 2004

As the inshore roe fisheries off Glace Bay, East of Halifax and Little Hope have developed, participants have contributed to sampling and surveying and the fisheries have attempted to follow the 'survey, assess, fish' protocol.

Summary of the estimated spawning biomass of herring from major gillnet fisheries in the Coastal Nova Scotia spawning component.

Acoustic Survey SSB (000's t)							
Survey SSB (t)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Little Hope/Port Mouton	14.1	15.8	5.2	21.3	56.0	63.7	15.6
Halifax/Eastern Shore	8.3	20.2	10.9	16.7	41.5	77.4	18.2
Glace Bay		2.0		21.2	7.7	31.5	
Bras d'Or Lakes		0.5	0.1				

There was a reduction in surveyed acoustic biomass in both Little Hope and Halifax areas and no survey was done in the Glace Bay area. In both areas, the reduction was attributed in part to difficulties of surveying in adverse weather conditions in 2004. Although the results of acoustic surveys are reported here as absolute abundance, the discussion in the SW Nova Scotia/Bay of Fundy component suggested that they may be overestimates of SSB.

Management approaches and recent research efforts have improved knowledge in three areas (Little Hope/Port Mouton, Halifax/Eastern Shore and Glace Bay), but there has been no increase in knowledge in adjacent areas. Individual spawning groups within this component are considered vulnerable to fishing because of their relatively small size and proximity to shore. As in the past five years, it is recommended that no coastal spawning areas should experience a large effort increase until much more information is available on the state of that spawning group, and there should be no new fisheries developed when there is uncertainty regarding stock composition and degree of mixing.

It has been noted since 1997 that the status of herring in the Bras d'Or Lakes is cause for concern. It is therefore appropriate to reiterate that no fishing should take place on this spawning component.

SW New Brunswick Migrant Juveniles

Approximately 20,700t of herring, considered to be a mixture of fish originating primarily from NAFO Subarea 5, were landed in the traditional New Brunswick weir and shutoff fishery in 2004. Landings were the highest since 1994 but there has been a trend of decreasing landings in this fishery over the past decade.

SOURCES OF INFORMATION

DFO, 1997. In-season management in the 4WX herring fishery. DFO Maritimes Regional Fisheries Status Report, 97/2 (1997).

DFO, 2003. 2003-2006 Scotia-Fundy Fisheries Integrated Herring Management Plan, NAFO subdivisions 4WX, 4Vn and 5Z. Department of Fisheries and Oceans.

Melvin, G.D., and M.J. Power. 1999. A proposed acoustic survey design for 4WX herring spawning components. DFO Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 99/63.

Power, M.J., G. D. Melvin, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2005. Summary of the 2004 herring acoustic surveys in NAFO Divisions 4VWX. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/024.

Power, M.J., R.L. Stephenson, S. Gavaris, K.J. Clark, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2005. 2005 evaluation of 4VWX herring. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/023.

Waters, C.L., and K.J. Clark. 2005. 2005 Summary of the Weir Herring Tagging Project, with an update of the HSC/PRC/DFO herring tagging program. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/025.

FOR MORE INFORMATION

Contact: Michael Power / Rob Stephenson
St. Andrews Biological Station
531 Brandy Cove Road
St. Andrews, New Brunswick
E5B 2L9

Tel: (506) 529-5881
Fax: (506) 529-5862
E-Mail: PowerMJ@mar.dfo-mpo.gc.ca / StephensonR@mar.dfo-mpo.gc.ca

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process Office
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Telephone: (902) 426-7070
Fax: (902) 426-5435
E-Mail: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913 (Printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2005

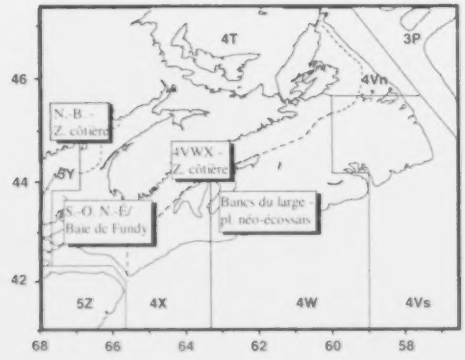
La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

CORRECT CITATION FOR THIS PUBLICATION

DFO, 2005. Stock Assessment Report on 4VWX Herring. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2005/033.

Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences
Région des Maritimes
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis Scientifique 2005/033

RAPPORT D'ÉVALUATION DES STOCKS DE HARENG DE 4VWX



Contexte

Le hareng de l'Atlantique est une espèce pélagique qu'on trouve des deux côtés de l'Atlantique Nord. Le hareng fraye dans des endroits précis, vers lesquels on pense qu'il retourne. Il atteint la maturité et fraye à trois ou quatre ans (quand il mesure de 23 à 28 cm, ou de 9 à 11 po), puis amorce un cycle annuel prévisible de reproduction, d'hivernage et d'engraissement pendant l'été, qui inclut souvent des migrations et des interactions considérables avec des membres d'autres groupes de reproducteurs. La pêche a lieu surtout parmi les concentrations denses de harengs regroupés pour l'engraissement durant l'été, pour l'hivernage ou pour la fraye.

L'unité de gestion de 4VWX contient un certain nombre de frayères séparées à divers degrés dans l'espace et dans le temps. Les frayères très rapprochées, qui ont des périodes de fraye semblables et qui partagent la même aire de distribution larvaire, sont considérées comme faisant partie du même complexe; elles présentent sans doute beaucoup plus d'affinités que celles qui sont très distancées, dans l'espace ou dans le temps, et qui ne partagent pas la même aire de distribution des larves. Certaines frayères sont grandes et situées en haute mer, tandis que d'autres sont plus restreintes et localisées, se trouvant parfois très près des côtes ou dans de petites baies. La situation se complique encore davantage en raison de la tendance du hareng à migrer sur de longues distances et à se mélanger, en dehors de la période de fraye, avec des membres de groupes considérés comme faisant partie du même complexe ainsi qu'avec des membres d'autres groupes de reproducteurs. Aux fins de l'évaluation et de la gestion, les populations de hareng exploitées par les pêcheurs dans 4VWX sont divisés en quatre composantes :

1. *Composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy*
2. *Composante de reproducteurs des bancs du large du plateau néo-écossais*
3. *Composante de reproducteurs des côtes de la Nouvelle-Écosse (côtes sud et est, et Cap-Breton)*
4. *Juvéniles migrateurs du sud-ouest du Nouveau-Brunswick.*

Chaque composante fréquente plusieurs frayères et les poissons de plusieurs composantes se mélangent. L'industrie et les responsables de la gestion ont étudié des moyens de gérer la complexité de chaque composante (par exemple, en répartissant l'effort de pêche entre les frayères, selon leur taille relative) et de tenir compte des interactions entre les différentes composantes (par exemple, en restreignant la pêche dans certaines zones de mélange).

Au cours des dernières années, la pêche dans les divisions 4VWX a été pratiquée principalement au moyen de sennes coulissantes, de parcs à hareng et de filets maillants, ainsi que, dans une proportion relativement minime, de sennes de plage et de filets-trappes.

Depuis 1995, l'évaluation du stock de hareng et les travaux de recherche connexes ont bénéficié de divers projets entrepris avec l'aide de l'industrie de la pêche, notamment de l'échantillonnage par l'industrie des caractéristiques biologiques des prises et de relevés acoustiques qui font appel aux bateaux de pêche et à des opérations de marquage.

mai 2005

Canada

SOMMAIRE

Sud-ouest de la Nouvelle-Écosse/baie de Fundy

- La fourchette d'âges parmi les prises demeure restreinte et on note un autre déclin dans la proportion des harengs des âges 5+ dans la pêche.
- Les relevés acoustiques réalisés sur les frayères dénotent une stabilité relative de la biomasse du stock de reproducteurs (BSR) ces dernières années.
- Une analyse de population virtuelle (APV) fondée sur la l'estimation de la BSR absolue d'après les relevés acoustiques combinée aux des données des prises selon l'âge dans la pêche laisse croire à une hausse rapide et importante de la biomasse (de l'ordre du quintuple sur les cinq dernières années), qui n'a pas été observée dans les relevés et qui n'est pas compatible avec la structure d'âges tronquée.
- Une APV étalonnée d'après la tendance observée dans les relevés acoustiques permet de penser que la BSR est relativement stable, se chiffrant à moins de 200 kt, et que la mortalité par pêche (F) est haute.
- Il faudrait que les prises soient inférieures à environ 25 000 t pour que le risque de dépassement de $F_{0,1}$ soit faible ou neutre.
- En raison du recrutement anticipé, des prises atteignant jusqu'à 40 000-50 000 t se traduiraient par une probabilité neutre à élevée d'augmentation notable (40 %) de la biomasse.
- Plusieurs des objectifs de conservation établis pour cette pêche ne sont pas atteints.

Bancs du large du plateau néo-écossais

- Depuis 1996, une pêche est pratiquée parmi les concentrations de harengs qui viennent se nourrir sur les bancs du large, essentiellement en mai et juin; les débarquements de cette pêche se sont échelonnés entre 2 000 et 20 000 t et en 2004 ils se chiffraient à 4 000 t.
- Le relevé scientifique d'été au chalut de fond a révélé qu'il y avait une abondance considérable de harengs répartis sur l'ensemble des bancs du large du plateau néo-écossais.
- L'allocation de prises initiales pour 2005 ne devrait pas être supérieure à la valeur de référence (12 000 t) utilisée dans les plans de pêche récents.

Côtes de la Nouvelle-Écosse (côtes sud et est, et Cap-Breton)

- La biomasse recensée dans les relevés acoustiques a diminué tant dans la région de Little Hope que dans celle d'Halifax, et aucun relevé n'a été effectué dans la région de Glace Bay.
- Les méthodes de gestion et les recherches récentes nous ont permis d'améliorer nos connaissances dans trois zones (Little Hope/Port Mouton, Halifax/côte est et Glace Bay), mais non dans les zones adjacentes.
- Il ne devrait pas y avoir de nouvelles pêches tant qu'il existe de l'incertitude au sujet de la composition des stocks et du degré de mélange de ces derniers.

Juvéniles migrateurs du sud-ouest du Nouveau-Brunswick

- Les débarquements de 2004 étaient les plus hauts depuis 1994, mais on a observé une tendance à la baisse des débarquements dans cette pêche au cours de la dernière décennie.

DESCRIPTION DE L'ENJEU

Une réunion du Processus consultatif régional portant sur le hareng des Maritimes a eu lieu du 29 au 31 mars 2005 à St Andrews (N.-B.). Elle avait pour but d'examiner et d'évaluer les données biologiques et celles de la pêche concernant les stocks de hareng de 4VWX, en vue de l'établissement du quota final de la pêche de 2004-2005, selon les exigences du Plan de gestion intégrée de la pêche. Étaient au programme une évaluation de la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse ainsi que le regroupement et l'examen de données sur les composantes de reproducteurs des bancs du large du plateau néo-écossais et des côtes de la Nouvelle-Écosse. Des scientifiques et des gestionnaires des pêches du MPO, des représentants de l'industrie, des fonctionnaires des gouvernements provinciaux et des scientifiques de l'extérieur du MPO prenaient part à cette réunion.

Le Plan de gestion intégrée de la pêche du hareng de Scotia-Fundy pour 2003-2006 (MPO 2003) établit les principes, les conditions et les mesures de gestion applicables à la pêche du hareng dans 4VWX. Son principe essentiel réside dans « *la conservation des stocks de hareng et la préservation de toutes ses composantes de reproducteurs* ».

Trois objectifs de conservation, revus en 1997, figurent dans ce plan :

1) Maintenir la capacité de reproduction du hareng dans chaque unité de gestion
- maintien de toutes les composantes de reproducteurs de l'unité de gestion;
- maintien de la biomasse de chaque composante de reproducteurs au-delà d'un seuil minimal;
- maintien d'une large fourchette d'âges dans chaque composante de reproducteurs;
- maintien d'une longue période de fraye dans chaque composante de reproducteurs.

2) Empêcher la surpêche des potentialités de croissance
- continuer à s'efforcer de maintenir la mortalité par pêche sous $F_{0,1}$.

3) Maintenir l'intégrité de l'écosystème et les relations écologiques de ce dernier (« équilibre de l'écosystème »)
- maintenir la diversité spatiale et temporelle de la fraye;
- maintenir la biomasse de hareng à des niveaux allant de moyens à élevés.

SUD-OUEST DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE/BAIE DE FUNDY

ÉVALUATION

La pêche

En 2004, les débarquements ont été de 78 000 t, par rapport à un TAC de 83 000 t (figure 1).

Débarquements (milliers de tonnes)

Année	Moyenne 1980-89	Moyenne 1990-99	2000	2001	2002	2003	2004
4WX S.-O. N.-É. - TAC	106	112	100	78	78	93	83
4WX S.-O. N.-É.	131	96	85	72	77	89	78
4VWX Côtes de la N.-É.	<1	4	4	6	10	9	7
Bancs du pl. néo-écossais	<0,1	13	2	12	7	1	4
S.O. N.-B.	24	24	17	20	12	9	21
Débarquements totaux	155	137	108	110	106	108	110

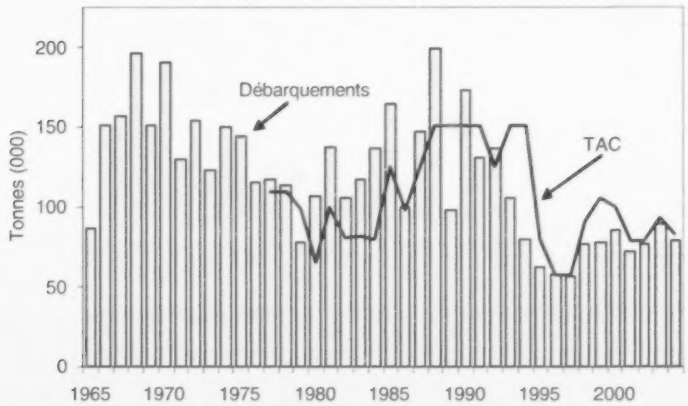


Figure 1. Débarquements et TAC concernant la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.

La classe d'âge de 2001 (à l'âge 3) dominait les prises selon l'âge en poids (représentant environ 36 % du poids des harengs débarqués). Les classes d'âge de 2001 et 2002 étaient d'une abondance numérique comparable (35-36 %) parmi les prises. La prédominance des poissons des âges 2 et 3 se manifestait dans les prises de toutes les flottilles, sauf dans celles des bateaux de pêche au filet maillant; les prises de ces derniers étaient dominées, en nombre comme en poids, par les harengs de 5 ans, ce qui reflète la sélectivité de l'engin.

La fourchette d'âges parmi les prises demeure restreinte et on note un autre déclin dans la proportion des harengs des âges 5+ dans la pêche (figure 2).

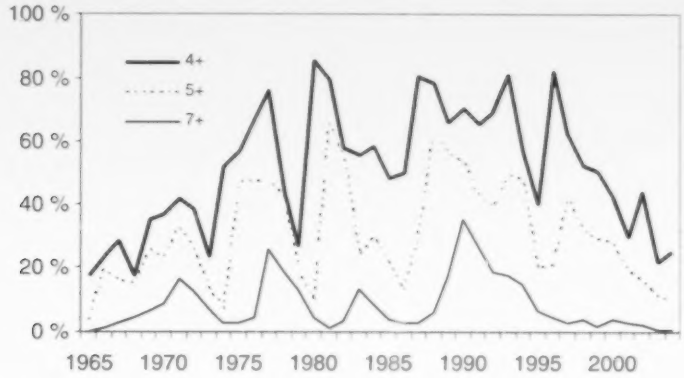


Figure 2. Proportions globales des harengs des âges 4+, 5+ et 7+ parmi les prises selon l'âge dans la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy

Relevés acoustiques

Des systèmes d'enregistrements acoustiques automatiques installés sur les bateaux de pêche commerciaux ont servi à documenter la distribution et l'abondance du hareng tant dans les relevés structurés de l'industrie que dans les sorties de pêche. Les relevés organisés avaient lieu à environ deux semaines d'intervalle parmi les principales composantes de reproducteurs et la biomasse du stock de reproducteurs de chaque composante a été estimée d'après un résumé des résultats obtenus.

En 2004, quatre relevés ont été effectués dans la baie Scots et trois sur le banc German. L'estimation de biomasse selon le relevé (environ 480 000 t) était comparable à celle des dernières années (figure 3).

BSR selon les relevés acoustiques (000 t)

Lieu	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Baie Scots	41	106	164	141	134	108
ChausséeTrinity	4	1	15	8	15	7
Banc German	461	356	191	393	344	368
Spec.* (printemps)			1		1	
Total partiel	506	463	370	542	493	482
Spec.* (automne)			88			
Île Seal			3	1	12	
Banc de Brown			46			
BST totale	506	463	507	543	505	482
Erreur-type (ET)	19 %	14 %	10 %	9 %	17 %	14 %

* Spec. – Bouée Spectacle

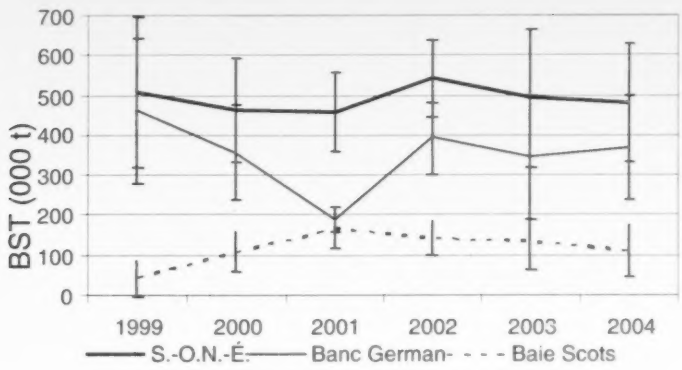


Figure 3. BSR d'après les relevés acoustiques dans la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy, avec un intervalle de confiance de 95 %.

L'abondance des reproducteurs documentée sur la chaussée Trinity était inférieure à ses valeurs des trois dernières années, mais la zone de relevé était limitée. Il n'y a pas eu de relevé et pas d'indication de la présence de reproducteurs sur les frayères du haut-fond Lurcher ou de l'île Seal. La période de fraye dans la baie Scots était la plus longue observée à ce jour. Sur le banc German, la durée de la fraye a été écourtée et selon certains la fraye a pu être influencée cette année par des conditions environnementales défavorables. Il n'y a pas eu de relevé structuré sur le banc German en octobre.

Modèle de population (APV)

Les résultats des relevés acoustiques ont été utilisés dans les évaluations précédentes comme estimations absolues de la BSR et ils dénotaient une BSR d'environ 500 kt chacune des six dernières années. On se serait attendu à ce qu'une BSR se situant alentour de 500 kt se traduise par une croissance notable de la population depuis la fin des années 1990, par une amélioration de la composition selon l'âge et par une faible mortalité par pêche, compte tenu du recrutement raisonnable et des débarquements des dernières années (moins de 80 kt en 2004). Or, on n'a observé ni pareille croissance de la population, ni élargissement de la fourchette d'âges dans les relevés ou dans la pêche. Dans les dernières évaluations, on avait noté que la baisse de la proportion de vieux poissons dans la population donnait à penser que la mortalité totale parmi ce stock était beaucoup plus élevée que ne le laissait croire le rapport entre les prises et la BSR d'après les relevés acoustiques. La mortalité totale calculée d'après le nombre selon l'âge dans les relevés acoustiques est élevée. De plus, une analyse de population virtuelle (APV) fondée sur l'estimation de la BSR absolue d'après les relevés acoustiques combinée aux données sur les prises selon l'âge dans la pêche laisse croire à une hausse rapide et importante de la biomasse (de l'ordre du quintuple sur les cinq dernières années), qui n'a pas été observée dans les relevés et qui n'est pas compatible avec la structure d'âges tronquée. Dans les 40 ans d'histoire de la pêche considérée ici, la BSR n'a dépassé que quelques fois les 400 kt. Il apparaît donc que la BSR absolue fondée sur les relevés acoustiques est surestimée. Il se peut que la surestimation de la BSR soit due à l'incertitude au sujet de la durée du séjour des harengs dans les frayères, à un double dénombrement et à l'utilisation d'un mauvais coefficient d'indice de réflexion du poisson dans la conversion du signal rétrodiffusé en biomasse.

L'utilisation des données des relevés acoustiques comme indice de l'abondance relative produit une analyse plus cohérente. Les relevés acoustiques réalisés sur les frayères dénotent une

biomasse du stock de reproducteurs (BSR) relativement stable ces dernières années. On a étalonné une APV d'après la tendance des résultats de relevé acoustique structurés selon l'âge, en se servant comme intrants de base des statistiques de prises de la pêche et des données d'échantillonnage sur la composition des prises selon la taille et selon l'âge de 1965 à 2004. Les résultats de cette APV semblent dénoter une BSR relativement stable, inférieure à 200 kt, et une forte mortalité F (très supérieure à $F_{0,1}$) ces dernières années (figure 4). Ce scénario concorde avec les observations provenant du relevé (BSR relativement constante) et de la pêche (notamment, une faible augmentation de la biomasse et un rétrécissement de la fourchette d'âges).

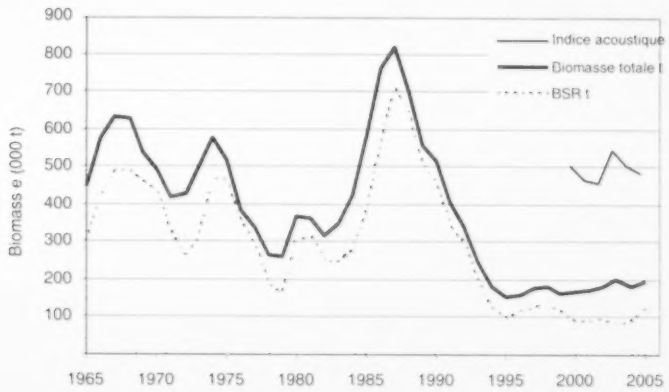


Figure 4. BSR et biomasse totale d'après l'APV étalonnée, l'indice acoustique étant proportionnel à l'effectif de la population de la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy

CONCLUSIONS ET AVIS

Les résultats des projections et l'analyse de risques sont présentés sous forme de conséquences de divers quotas de prises (rendement) (figure 5). Il faudrait que les prises soient inférieures à environ 25 000 t pour que le risque de dépassement de $F_{0,1}$ soit faible ou neutre. En raison du recrutement anticipé, des prises atteignant jusqu'à 40 000-50 000 t se traduiraient par une probabilité neutre à élevée d'augmentation notable (40 %) de la biomasse. On recommande l'adoption d'une stratégie de capture permettant un rétablissement rapide de la population.

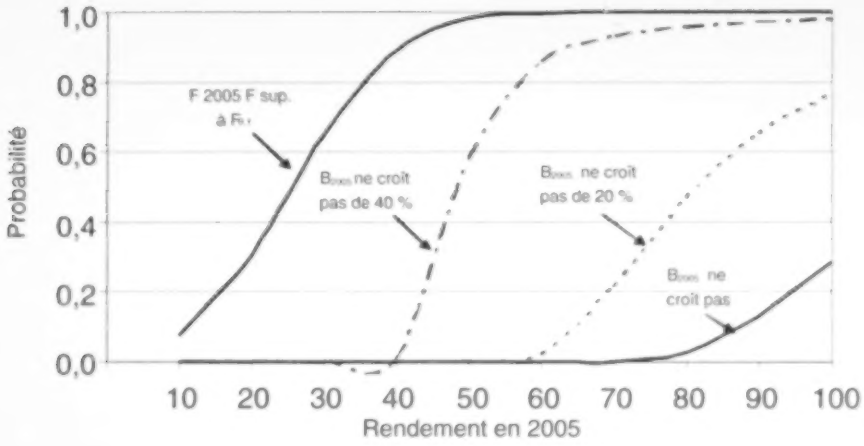


Figure 5. Projection de risques concernant la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.

On présente ci-après les progrès réalisés par rapport aux objectifs de conservation. Plusieurs des objectifs de conservation établis pour cette pêche ne sont pas atteints.

Objectifs	Observations en 2004
Maintien de toutes les composantes de reproducteurs	Baisse par rapport en 2003 sur la chaussée Trinity. Pas de relevé ou d'indication de fraye à l'île Seal ou sur le haut-fond Lurcher.
Maintien de la biomasse de toutes les composantes de reproducteurs	Biomasse stable sur le banc German et dans la baie Scots. Faible biomasse sur la chaussée Trinity. Pas d'observation en ce qui concerne l'île Seal ou le haut-fond Lurcher.
Maintien d'une large fourchette d'âges	Autre déclin dans la proportion des harengs plus vieux.
Maintien de longues périodes de fraye	Période de fraye plus courte que par le passé sur le banc German. Dans la baie Scots, la période de fraye était la plus longue observée à ce jour.
Mortalité par pêche égale ou inférieure à $F_{0,1}$	Mortalité par pêche très supérieure à $F_{0,1}$
Maintien de la diversité spatiale et temporelle de la fraye	Fraye insuffisante dans certaines zones. Peu de changements par rapport à 2003.
Maintien de la biomasse à des niveaux allant de moyens à élevés	La BSR semble stable, mais faible.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Environ la moitié de la biomasse exploitée ces dernières années se composait de poissons des âges 2 et 3, et l'abondance de ces poissons en recrutement est incertaine. L'indice acoustique ne nous renseigne que sur environ 50 % de la biomasse totale, la biomasse des poissons des plus jeunes âges étant chiffrée principalement d'après des estimations.

La pêche a ciblé de jeunes poissons et la forte proportion de juvéniles parmi les prises s'est traduite par une baisse du rendement. Le poids moyen des débarquements de hareng provenant de cette composante a diminué d'environ la moitié (de 167 g à 83 g) au cours de la dernière décennie.

Bien que la pêche sur la chaussée Trinity ait été limitée ces dernières années, le taux d'exploitation (y compris les prises des poissons de ces eaux hors de la frayère) semblent porter atteinte au rétablissement.

La présente évaluation a confirmé que la détérioration de l'état de la ressource signalée dans l'évaluation précédente se poursuivait. Toutefois, le changement ayant consisté à considérer les résultats des relevés acoustiques comme un indice relatif plutôt qu'absolu de l'abondance a grandement modifié la perception de la ressource. Tel qu'indiqué précédemment, la BSR absolue apparente ne concorde pas avec la plupart des autres données. On a suggéré des causes possibles de cette surestimation de la BSR dans les releves acoustiques, mais de plus amples études sont nécessaires.

AUTRES POINTS DE VUE DES INTERVENANTS

Après la réunion d'examen, l'industrie a fait part des préoccupations citées ci-après. Celles-ci n'ont donc pas fait l'objet d'un examen à la réunion.

> *« L'industrie ne peut actuellement accepter que les résultats des relevés acoustiques aient été surestimés de plus de 500 % entre 1999 et 2004. Elle pense que cela ne correspond pas à ce qui a été observé dans la pêche pendant la même période.*
>
> *Avant que les scientifiques conçoivent et effectuent des relevés acoustiques, le principal indicateur de l'abondance des stocks était le relevé sur les larves. On disposait d'une importante série chronologique de ce relevé, allant de 1972 à 1998. Le relevé sur les larves a été abandonné parce qu'il était considéré comme un piètre indicateur de l'abondance. Voici ce qu'on peut lire dans le RES de 1998 :*
>
> > *" On a tenté d'utiliser le modèle d'évaluation analytique (ASP) employé ces dernières années, dans lequel l'abondance des larves sert d'indice d'abondance du stock reproducteur. L'analyse a révélé une corrélation faible entre l'indice d'abondance des larves et la BSR, une piètre résolution du modèle et une forte tendance rétrospective; par conséquent, on a jugé que ce modèle ne fournissait pas d'estimations valables de l'effectif récent du stock. Il reste nécessaire de disposer d'un indicateur plus fiable de l'abondance pour appliquer ce genre d'analyse au stock considéré. "*
>
> *Les relevés acoustiques étant perçus comme un meilleur indicateur de l'abondance, ils furent acceptés comme seul indicateur d'abondance disponible. Depuis l'acceptation des relevés acoustiques, des protocoles scientifiques ont été établis, examinés en profondeur et acceptés dans le cadre du PCR. Le modèle de relevé et l'indice de réflexion du poisson ont été éprouvés à de multiples reprises, mis au point et acceptés, tout cela en vue d'en améliorer la précision. En fait, la page 13 du document de travail 2005/02 intitulé « Summary of the 2004 herring acoustic surveys in NAFO divisions 4VWX » indique en substance ce qui suit :*

> *En 1999, les frayères ont été définies et des protocoles de relevé établis dans le but d'obtenir des estimations plus représentatives de la BSR réelle plutôt qu'une valeur minimale observée.* (traduction)

De plus, notre examen des RES de 2001 à 2004 ne révèle pas que les résultats des relevés acoustiques aient été nettement exagérés. Ces résultats étaient acceptés comme biomasse minimale observée.

S'ils sont valides, les résultats du PCR de 2005 rabaisse le degré de fiabilité des relevés acoustiques au niveau de celui des relevés sur les larves effectués auparavant. Cela fait ressortir la nécessité de disposer de plus d'un indicateur de l'abondance pour pouvoir prendre de bonnes décisions au sujet des stocks.

Pour être en mesure de comprendre et d'accepter ce changement phénoménal dans résultats numériques des relevés acoustiques, l'industrie devra en premier lieu examiner toutes les données d'entrée et les hypothèses utilisées dans la mise au point de l'APV.

Ensuite, il lui faudra examiner à fond tous les éléments des relevés acoustiques pour expliquer la baisse de 500 % dans les nombres obtenus.

Tant que cela n'aura pas été fait, le RES devrait rester à l'état d'ébauche. »

ÉVALUATIONS, CONCLUSIONS ET AVIS AU SUJET DES AUTRES COMPOSANTES

Bancs du large du plateau néo-écossais

Depuis 1996, une pêche est pratiquée parmi les concentrations de hareng qui viennent se nourrir sur les bancs du large, essentiellement en mai et juin; les débarquements de cette pêche se sont échelonnés entre 2 000 et 20 000 t et en 2004 ils se chiffraient à 4 000 t. La pêche de 2004 a eu lieu en juin, alentour des lieux appelés Patch, Bullpen et MacKenzie Spot.

Les classes d'âge de 1999 à 2001 (âges 3 à 5) représentaient la plus grande partie de la fourchette d'âges dans la pêche sur le plateau néo-écossais, les harengs d'âge 5 étant les plus abondants, en nombre comme en poids.

Le relevé scientifique d'été au chalut de fond a révélé qu'il y avait une abondance considérable de harengs répartis sur l'ensemble des bancs du large du plateau néo-écossais. L'information présentée dans les évaluations précédentes dénotait l'existence d'une certaine activité de fraye en automne sur le banc Western ces dernières années. On a peu de nouvelle information à ajouter et il n'y a pas de raison de changer la recommandation précédente, préconisant que l'allocation de prises initiales pour 2005 ne soit pas supérieure à la valeur de référence (12 000 t) utilisée dans les plans de pêche récents.

Côtes de la Nouvelle-Écosse (côtes sud et est, et Cap-Breton)

La composante de reproducteurs des côtes de la Nouvelle-Écosse n'est pas visée par un quota global et hormis les quatre zones indiquées ci-après, la taille et le rendement historique des divers groupes de reproducteurs qui la composent sont mal documentés. Outre les pêches

traditionnelles de hareng destiné aux appâts et à la consommation personnelle, il y a eu des pêches dirigées du hareng rogué sur les frayères ces dernières années.

Débarquements de hareng (t) provenant des principales pêches au filet maillant dans la composante de reproducteurs des côtes de la Nouvelle-Écosse.

Débarquements (000 t)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Little Hope/Port Mouton		0,5	1,2	2,9	2,0	2,9	4,0	4,5	1,3
Halifax/côte est	1,3	1,5	1,1	1,6	1,4	1,9	3,3	2,7	4,2
Glace Bay		0,2	1,7	1,0	0,8	1,2	3,1	1,9	1,5
Bras d'Or	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1		0,0	0,0	
Total	1,5	2,3	4,1	5,6	4,3	6,0	10,4	9,2	6,9

[1]La pêche dans le lac Bras d'Or était fermée en 2004

Au fur et à mesure du développement des pêches du hareng rogué au large de Glace Bay, à l'est d'Halifax et à Little Hope, les participants ont contribué à l'échantillonnage et aux relevés, et on a essayé de se conformer au protocole de « relevé, évaluation, pêche ».

Résumé de la biomasse estimée de reproducteurs fondée sur les principales pêches de hareng dans la composante de frayeurs des côtes de la Nouvelle-Écosse.

BSR selon les relevés acoustiques (000 t)

BSR selon les relevés (t)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Little Hope/Port Mouton	14,1	15,8	5,2	21,3	56,0	63,7	15,6
Halifax/côte est	8,3	20,2	10,9	16,7	41,5	77,4	18,2
Glace Bay		2,0		21,2	7,7	31,5	
Bras d'Or		0,5	0,1				

La biomasse recensée dans les relevés acoustiques a diminué tant dans la région de Little Hope que dans celle d'Halifax, et aucun relevé n'a été effectué dans la région de Glace Bay. Dans les deux régions, cette diminution a été attribuée aux difficultés posées par l'exécution de relevés dans des conditions météorologiques défavorables en 2004. Bien que les résultats des relevés acoustiques soient présentés ici en tant qu'abondance absolue, les discussions concernant la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy donnaient à penser qu'ils pourraient représenter une surestimation de la BSR.

Les méthodes de gestion et les recherches récentes nous ont permis d'améliorer nos connaissances dans trois zones (Little Hope/Port Mouton, Halifax/côte est et Glace Bay), mais non dans les zones adjacentes. Au sein de cette composante, certains groupes de reproducteurs sont jugés vulnérables à la pêche en raison de leur taille relativement petite et de leur proximité au littoral. Comme les cinq dernières années, on recommande qu'il n'y ait pas de forte augmentation de l'effort dans les frayères côtières tant qu'on ne disposera pas de beaucoup plus d'information sur l'état de ce groupe de reproducteurs; de plus, il ne devrait pas y avoir de nouvelles pêches tant qu'il existe de l'incertitude au sujet de la composition des stocks et du degré de mélange de ces derniers.

Ainsi qu'on l'indique depuis 1997, l'état du stock de hareng du lac Bras d'Or donne matière à inquiétude. Il convient donc de réitérer qu'il ne devrait pas y avoir de pêche au sein de cette composante de reproducteurs.

Juvéniles migrateurs du sud-ouest du Nouveau-Brunswick

Environ 20 700 t de hareng, qu'on considère être un mélange de poissons provenant principalement de la sous-zone 5 de l'OPANO on été débarqués dans la pêche au parc à hareng et à la senne de plage en 2004. Ces débarquements étaient les plus hauts depuis 1994, mais on a observé une tendance à la baisse des débarquements dans cette pêche au cours de la dernière décennie.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

MPO, 1997. Gestion en cours de saison de la pêche du hareng dans 4WX. MPO, Rapport sur l'état des pêches de la Région des Maritimes 97/2 (1997).

MPO, 2003. Plan de gestion intégrée du hareng dans le Secteur des pêches de Scotia-Fundy (2003-2006), subdivisions 4WX, 4Vn et 5Z de l'OPANO. Ministère des Pêches et des Océans.

Melvin, G.D., and M.J. Power. 1999. A proposed acoustic survey design for 4WX herring spawning components. MPO, Secr. can. éval. stocks, Doc. rech. 99/63.

Power, M.J., G. D. Melvin, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2005. Summary of the 2004 herring acoustic surveys in NAFO Divisions 4VWX. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2005/024.

Power, M.J., R.L. Stephenson, S. Gavaris, K.J. Clark, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2005. 2005 evaluation of 4VWX herring. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2005/023.

Waters, C.L., and K.J. Clark. 2005. 2005 Summary of the Weir Herring Tagging Project, with an update of the HSC/PRC/DFO herring tagging program. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2005/025.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Michael Power / Rob Stephenson
Station biologique de St. Andrews
531, chemin Brandy Cove
St. Andrews (Nouveau-Brunswick)
E5B 2L9

Tél. : (506) 529-5881
Télécopieur : (506) 529-5862
Courriel : PowerMJ@mar.dfo-mpo.gc.ca / StephensonR@mar.dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau du processus consultatif
régional des provinces Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2005

An English version is available on request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO, 2005. Rapport d'évaluation des stocks de hareng de 4VWX. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2005/033.